

A METHOD AND A MOBILE STATION FOR CONFIGURING A BASE STATION

Patent Number: ☐ WO0001177
Publication date: 2000-01-06
Inventor(s): ESSER ALEX (FI); WESBY PHILIP (FI)
Applicant(s): NOKIA NETWORKS OY (FI); ESSER ALEX (FI); WESBY PHILIP (FI)
Requested Patent: FI981491
Application Number: WO1999FI00572 19990629
Priority Number(s): FI19980001491 19980629
IPC Classification: H04Q7/30; H04Q7/38
EC Classification: H04Q7/36P
Equivalents: AU4912699, ☐ EP1092329 (WO0001177)

Abstract

The invention relates to a method and an arrangement for configuring an indoor base station for a cellular mobile telecommunications network. According to an advantageous embodiment of the inventive method, a mobile communications means is used to scan possible transmission frequencies on-site to find out free frequencies to operate on, and to transmit the results of scanning of the frequencies to the indoor base station and to choose proper parameters for the indoor base station. An arrangement according to an advantageous embodiment of the invention comprises an indoor Base Transceiver Station, mobile communications means for scanning frequencies and to find free frequencies and a Base Station Controller for controlling the base station.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



[A] TIIVISTELMÄ - SAMMANDRAG

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(11) (21) Patentihakemus - Patentansökan	981491
(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6	
H04B 7/26, H04Q 7/36, 7/38, 7/30	
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	29.06.1998
(24) Alkupäivä - Löpdag	29.06.1998
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	30.12.1999

(71) Hakija - Sökande

1 •Nokia Networks Oy, Helsinki, PL 300, 00045 Nokia Group, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Esser, Alex, Sateenkaari 3 E 91, 02100 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)
2 •Wesby, Philip, Viinirinne 8 A, 02630 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)
3 •Tossavainen, Teppo, Aallonkohana 8 D 57, 02320 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)
4 •Sinivaara, Hasse, Tahkorinne 19 A 1, 02760 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)
5 •Hirvonen, Heikki, Matomäenkatu 23, 37830 Viiala, SUOMI - FINLAND, (FI)
6 •Suonvieri, Jukka, Jenseninkatu 27 B 6, 33610 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)
7 •Juuti, Matti, Kalamestarintie 11 E 4, 04300 Tuusula, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

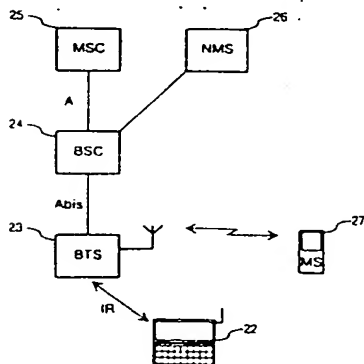
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä tukiaseman konfiguroimiseksi
Förfarande för konfigurering av en basstation

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee menetelmää ja järjestelyä sisätiloissa olevan tukiaseman konfiguroimiseksi solukkorakenteiselle tietoliikenneverkolle. Keksinnön mukainen menetelmän edullisessa toteutusmuodossa käytetään matkaviestintä mahdollisten lähetystaajuuksien skannaamiseen paikan päällä vapaiden toimintataajuuksien löytämiseksi sekä taajuuksien skannauksen tulosten lähettämiseen sisätukiasemalle ja oikeiden parametrien valitsemiseen sisätukiasemalle. Keksinnön edullisen toteutusmuodon mukaisessa järjestelyssä on sisätiloihin asennettu BTS-tukiasema, matkaviestin taajuuksien skannaamiseksi ja vapaiden taajuuksien löytämiseksi sekä tukiasemaohjain tukiaseman ohjaamiseksi.

Uppfinningen avser ett förfarande och ett arrangemang för konfigurering av en basstation som befinner sig inomhus för ett cellulärt telekommunikationsnät. Enligt en fördelaktig utföringsform av förfarandet enligt föreliggande uppfinning används en mobiltelefon för skanning av möjliga sändningsfrekvenser på platsen för att finna lediga funktionsfrekvenser samt för sändning av resultaten av frekvensskanningen till en inomhus belägen basstation och för val av de rätta parametrarna för den inomhus belägna basstationen. Ett arrangemang enligt en fördelaktig utföringsform av uppfinningen uppvisar en inomhus installerad BTS-basstation, en mobiltelefon för skanning av frekvenserna och för att finna lediga frekvenser samt en basstationsstyrenhet för styrning av basstationen.



Menetelmä tukiaseman konfiguroimiseksi – Förfarande för konfigurering av en basstation

5 Keksinnön tavoitteena on esittää menetelmä solukko-verkon sisätiloihin sijoitettavan tukiaseman konfiguroimiseksi ja järjestely, jossa tämä menetelmä toteutetaan.

10 Kuva 1 esittää tunnettua menetelmää solukko-verkon BTS-tukiaseman asentamiseksi ja konfiguroimiseksi. Digitaaliset kartat rakennuksesta ja tietokanta, joka kuvaa ulkoisten antennien paikat, muokataan ensin vaiheessa 1. Rakennuksen sisäverkko suunnitellaan vaiheessa 2 käyttämällä verkonsuunnittelutyökalua yhdessä edellisessä vaiheessa hankittujen tietojen kanssa. Rakennukselle varatut tukiasemat asennetaan ja konfiguroidaan vaiheessa 3 käyttäen suunnitelman mukaisia parametreja. Kun tukiasemat on aktivoitu, sisäverkon suorituskyky mitataan vaiheessa 4. Jos suorituskyky havaitaan hyväksyttäväksi vaiheessa 5, tukiasemien asentaminen ja konfigurointi päättyy. Jos vaiheessa 5 löydetään korjattavia virheitä, menettely toistetaan vaiheesta 2 käyttäen mittauksista saatuja tietoja. Lisää tukiasemia asennetaan ja/tai erilaisia kokoonpanoparametreja kokeillaan vaiheessa 3. Tuloksena olevan kokoonpanon suorituskyky mitataan vaiheessa 4 ja sitä verrataan haluttuun suorituskykyyn vaiheessa 5. Toimintasarjaa toistetaan vaiheesta 2, kunnes saavutetaan hyväksyttävä tulos.

20 Eräs ongelma tunnetun tekniikan mukaisessa tukiasemien konfiguroimisessa on aika, joka tarvitaan aseman konfiguroimiseen tietylle asennusalueelle, esimerkiksi rakennuksen johonkin huoneistoon. Tunnetun tekniikan mukaiset menetelmät ovat aikaavieviä, koska oikeiden toimintaparametrien löytämiseksi tukiasemalle käytetään tyypillisesti simulointia. Lisäksi suoritetaan tavallisesti laajoja mittauksia optimaalisten paikkojen löytämiseksi tukiasemille. Tämän vuoksi tukiaseman asennus voi kestää jopa 8 päivää.

30 Keksinnön tavoitteena on esittää parempi ja helpompi menetelmä sisätiloihin asennettavan tukiaseman konfiguroimiseksi rakennuksessa. Lisäksi keksinnön tavoitteena on esittää menetelmä, jossa tarvitaan huomattavasti vähemmän asennusaikaa yhden tukiaseman asentamiseen.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan käyttämällä matkaviestintä aktiivisesti taajuus-skannerina ja käyttämällä skannauksen tuloksia oikeiden tukiaseman parametrien konfiguroimisessa.

Keksintö koskee menetelmää tukiaseman konfiguroimiseksi. Keksinnön mukainen menetelmä on tunnettu siitä, että siinä on seuraavat vaiheet:

- ladataan tietoa läheisten tukiasemien käyttämistä taajuuksista matkaviestimeen,
- skannataan solukko-verkon taajuusalue mainitulla matkaviestimellä, ja
- 5 - valitaan tukiasemalle toimintataajuus mainittujen tietojen ja mainitun skannauksen perusteella.

Keksintö koskee myös matkaviestintä tukiaseman konfiguroimiseksi. Keksinnön mukainen matkaviestin on tunnettu siitä, että siinä on:

- prosessori (41) taajuusskannauksen ohjaamiseksi,
- 10 - muisti (42) ohjelman tallentamiseksi prosessoria varten(41),
- vastaanotin (45) ja antenni (46) useiden taajuuksien vastaanottamiseksi, ja
- lähetysvälineet taajuusskannauksesta saatujen tietojen lähettämiseksi tukiasemalle.

Keksinnön edulliset toteutusmuodot on esitetty epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

- 15 Tämän keksinnön ansiosta sisätiloihin asennettavan tukiaseman konfigurointi vaatii vähemmän suunnittelua kuin tunnetun tekniikan menetelmiä käytettäessä. Ensin esitään sopivat paikat asemille tekemällä nopea tarkastus rakennuksessa, minkä jälkeen asentaja asentaa ja johdottaa asemat. Tukiasemat konfiguroidaan käyttämällä matkaviestintä sekä taajuuksien skannaukseen että skannauksen tulosten välittämiseen tukiasemalle. Keksinnön etuna on se, että sen avulla saadaan paikan päällä vapaita taajuuksia, joilla tukiasemat voivat toimia, ja sen jälkeen, kun on valittu riittävä määrä taajuuksia, valinnat voidaan ladata tukiasemille. Teoreettisia laskelmia ei välttämättä tarvita sellaisten taajuuksien löytämiseksi, jotka ovat tarpeeksi vapaita rakennuksen ulkopuolella olevan ulko-verkon vaikutuksista. Skannaukseen ja taajuuksien valintaan käytettävät välineet voidaan tehdä helppokäyttöisiksi. Keksinnön
- 20 eräässä edullisessa toteutusmuodossa tukiasemalle ei tarvitse tehdä mitään manuaalisia taajuusasetuksia, koska tietojen vaihto tapahtuu automaattisesti skannausvälineen ja tukiaseman välillä. Tukiaseman konfigurointi keksinnön mukaisella menetelmällä ja järjestelyllä on paljon nopeampaa kuin tunnetun tekniikan mukaisilla menetelmillä. Konfigurointi-aikaa voidaan lyhentää tunnetun tekniikan jopa 8 päivästä jopa yhteen tuntiin keksinnön mukaista menetelmää käytettäessä.
- 25
30

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisemmin viittaamalla liitteenä oleviin kuviin, joista

- kuva 1 esittää tunnetun tekniikan mukaista menetelmää tukiaseman konfiguroimiseksi,
- kuva 2 esittää keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaista menetelmää vuokaaviona,
- 5 kuva 3 esittää lohkokaaaviota keksinnön erästä edullisesta toteutusmuodosta, ja
- kuva 4 esittää lohkokaaaviota keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaisesta matkaviestimestä.

Kuvaa 1 on selostettu edellä tunnetun tekniikan kuvauksen yhteydessä.

- 10 Keksinnön eräässä edullisessa toteutusmuodossa sisätiloihin asennettavan solukkon verkon asennus etenee neljässä vaiheessa, jotka on kuvattu seuraavassa. Tämä toteutusmuoto on esitetty kuvassa 2.

1. Rakennuksen valmistelu

- 15 Ensimmäisessä vaiheessa 11 rakennukselle tehdään nopea tarkastus, mikäli mahdollista. Tarkastuksen ja rakennuksen karttojen perusteella valitaan tukiasemille alustavat asennuspaikat. Edullisesti voidaan suunnitella etukäteen vähän useampia alustavia asennuspaikkoja kuin itse asiassa tarvitaan. Muutamat asennuspaikat valmistellaan edullisesti rakennuksen sisäänkäyntien läheisyyteen, jolloin ne toimivat välitilalaitteina ympäröivään solukkonverkkoon. Riittävä päällekkäisyys ympäröivän verkon kanssa on tarpeen, jotta yhteydensiirto rakennuksen sisäisestä verkosta ympäröivään
- 20 verkkoon ja päinvastoin tapahtuisi saumattomasti. Tiedonsiirtoverkko rakennetaan rakennuksen sisälle näiden etukäteen suunniteltujen alustavien asennuspaikkojen perusteella. Esimerkiksi siellä jo olevia puhelinlinjoja voidaan käyttää tiedonsiirtoverkon rakentamisessa. Kaikki tiedonsiirtoverkon muodostamisessa tarvittavat verkkoelementit johdotuksen lisäksi asennetaan tässä vaiheessa.

25 2. Parametrien valmistelu

- Toisessa vaiheessa 12 jokaiselle asennuspaikalle annetaan oletetut parametrijoukot, solun tunnistet, tukiaseman tunnistet ja kaikki muut tukiaseman valmistelussa tarvittavat tiedot. Sisätiloissa toimivalle solukkojärjestelmälle valitaan taajuuskaista. Tämä taajuuskaista voi olla esimerkiksi erityinen toimistokaista tai kyseisen verkko-
- 30 operaattorin koko taajuusalue. Kaikki nämä tiedot ladataan asentajan matkaviestimeen. Lisäksi ladataan tietoja, jotka kuvaavat taajuuskaistan sisältöä, eli samaa taajuuskaistaa käyttävän viereisen, ulkoisen solukkojärjestelmän käyttämät taajuudet.

Erityisesti luetellaan viereisten solujen BCCH-taajuudet yhdessä vastaavien TCH-taajuuksien kanssa.

3. Tukiasemien asentaminen

Kolmannessa vaiheessa tukiasemat asennetaan ja konfiguroidaan. Jokaisessa asennuspaikassa asentaja skannaa 13 valitun taajuuskaistan mainitulla matkaviestimellä. Ulkoverkosta tulevat häiriöt ovat tyypillisesti suurimmillaan ikkunoiden, ovien ja muiden seinissä olevien aukkojen lähellä. Edullisesti matkaviestin esittää spektrinäytön taajuuskaistalla mitatuista signaalitasoista siten, että ulkoverkon viereisten solujen BCCH- ja TCH-taajuudet esitetään samalla näytöllä. Tällöin asentaja voi valita 14 tukiasemalle toimintataajuuden, joka on riittävän vapaa ulkoisista häiriöistä. Esitettyjen viereisten solujen BCCH-taajuuksien ja vastaavien TCH-taajuuksien avulla asentaja voi välttää valitsemasta taajuutta, jota käytetään TCH-kanavana viereisissä soluissa. Yhden mittauksen aikana viereinen solu on voinut asettaa TCH-kanavan lähetystason suhteellisen matalaksi, jolloin se nähtäisiin riittävän matalana häiriötasona rakennuksen sisällä. Asia on kuitenkin niin, että koska TCH-kanavien lähetystasoa tavallisesti säädetään sen mukaan, mikä on radioyhteyden laatu eri matkaviestimiin, jonakin toisena ajankohtana viereinen solu voi käyttää TCH-kanavan lähetyksiin huomattavasti suurempaa lähetystehoa. Tästä syystä on edullista ottaa huomioon myös vastaavan BCCH-taajuuden signaalitaso. BCCH-kanavien lähetystehoa ei muuteta, joten BCCH-taajuuden signaalitason tarkkailu antaa paremman pahimman tapauksen arvion TCH-taajuuden häiriötasosta samassa solussa.

Taajuuden valinnan jälkeen asentaja valitsee halutun 15 parametrijoukon tukiaseman ympäristön mukaan ja asettaa tukiaseman tehotason. Tehotasoa ja parametrijoukkoa voidaan tarvittaessa muuttaa myöhemmin, jos aseman käytön aikana esimerkiksi havaitaan, että vähän erilainen tehotaso ja/tai parametrijoukko olisi sopivampi. Tehotaso voidaan edullisesti valita joukosta erilaisia esiasetettuja tasoja. Seuraavaksi asentaja edullisesti asentaa 16 tukiaseman valittuun paikkaan, yhdistää sen tiedonsiirto- ja sähkölinjoihin ja kytkee sen toimintaan. Sen jälkeen, kun tukiasema on suorittanut mahdolliset käynnistystestit, asentaja syöttää 17 tukiaseman tunnustiedot tukiasemaan. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi käyttämällä matkaviestimen näppäimistöä tai lähettämällä tiedot infrapunayhteyden tai kaapelin avulla matkaviestimestä tukiasemaan. Kun tukiasema on vastaanottanut tunnustustiedot, se voi konfiguroida tukiaseman ja sisätiloissa toimivan solukkojärjestelmän vastaavan tukiasemaohjaimen (BSC) välisen tiedonsiirtoyhteyden.

Kun tiedonsiirtoyhteys tukiaseman ja tukiasemaohjaimen välillä on valmis käytettäväksi, loput kokoonpanotiedoista syötetään tukiasemalle. Tämä suoritetaan edullisesti lähettämällä 18 kokoonpanotiedot asentajan matkaviestimeltä tukiasemaohjaimelle, joka sitten konfiguroi 19 tukiaseman vastaanotettujen kokoonpanotietojen mukaisesti. Kokoonpanotietojen lähettäminen tukiasemaohjaimelle voidaan toteuttaa esimerkiksi tukiaseman kautta käyttämällä infrapunayhteyttä tai kaapelia tukiaseman ja matkaviestimen välillä tai esimerkiksi käyttämällä datapuhelua ulkoverkon kautta matkaviestimen ja sisäisen solukkojärjestelmän verkonhallintajärjestelmän välillä. Konfiguroinnin jälkeen sisäinen solukkoverkko antaa tukiasemalle aktivoitumiskäskyn 20.

Keksinnön eräässä toisessa toteutusmuodossa kokoonpanotiedot lähetetään sisäisen solukkojärjestelmän verkonhallintajärjestelmään (NMS), joka sitten konfiguroi tukiaseman. Sellaisessa toteutusmuodossa tukiasemaohjain itse asiassa vain välittää kokoonpanokomennot verkonhallintajärjestelmältä tukiasemalle.

15 Keksinnön edullisessa toteutusmuodossa sisäisen solukkoverkon pitäisi varmentaa yhteys turvallisuussyistä ennen kokoonpanotietojen välittämistä.

Kolmannen vaiheen toimenpiteet toistetaan kaikissa sijoituspaikoissa. Koska suunnitteluvaiheessa valmisteltiin useampia sijoituspaikkoja kuin todennäköisesti tarvitaan, asentaja voi esimerkiksi jättää joitakin paikkoja käyttämättä harkintansa mukaan.

Tukiasemien asentaminen aloitetaan edullisesti välitinsoluista, koska käytettävissä olevien taajuuksien määrä vähenee joka kerta, kun valmistellaan sijoituspaikka, minkä jälkeen on jäljellä vähemmän valittavia taajuuksia, ja koska tarvittavan päällekkäisyyden suunnittelussa ulko- ja sisäverkon välille tarvitaan enemmän vapautta valita taajuuksia kuin yksittäisen sisätiloissa olevan tukiaseman valmistelussa.

4. Sisäverkon toiminnan varmistaminen

Neljännessä vaiheessa 21, sen jälkeen, kun tukiasemat on asennettu, sisäverkon toiminta tarkistetaan. Tämän voi(vat) suorittaa asentaja(t) liikkumalla rakennuksessa pitäen samalla yllä yhteyttä verkkoon matkaviestimellä. Matkaviestin on edullisesti varustettu välineillä, kuten ohjelmalla, verkon toiminnan tarkkailemiseksi. Jos havaitaan paikkoja, joissa kentän voimakkuus on heikko, voidaan asentaa lisää tukiasemia näiden katvealueiden peittämiseksi. Tässä vaiheessa voidaan myös säätää tukiasemien toimintaparametreja.

Kuva 3 esittää keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaista järjestelyä. Matkaviestintä 22 käytetään BTS-tukiaseman 23 konfiguroimiseen infrapuna- tai sarjaliitännän kautta. BTS 23 on kytketty tukiasemaohjaimen BSC 24 Abis-liitännän kautta. Tukiasemaohjainta 24 käytetään tukiaseman 23 parametrien asettamiseen.

5 Tukiasemaohjain 24 on kytketty myös matkaviestinkeskukseen MSC 25 A-liitännän kautta. Matkaviestinkeskus 25 suorittaa muun muassa kytkentätoimintoja. Tukiasemaohjain BSC 24 on myös kytketty verkonhallinta-asemaan NMS 26, joka on osa verkon valvontajärjestelmää. Verkonhallinta-asemaa NMS 26 käytetään verkon elementtien ohjaukseen. Matkaviestintä MS 27 voidaan käyttää normaaleihin puheluihin tukiaseman 23 konfiguroimisen jälkeen.

10

Matkaviestin 22 on edullisesti matkaviestin, jossa on puhe- ja datavalmiudet ja erityinen ohjelma, joka ohjaa skannausta ja kokoonpanotietojen syöttämistä. Ohjelma saa tietoja verkonhallinta-asemalta NMS 26, ohjaa vastaanottotasojen mittausta valitun taajuuskaistan taajuuksilla, hallitsee konfigurointiparametreja, kuten tehotasoa ja muita tarpeellisia parametreja ja ohjaa konfigurointitietojen lähettämistä tukiasemalle BTS 23. Mittausvastaanottoon käytettävä sovellus laskee edullisesti taajuuksien keskiarvoistettuja vastaanottotasoa. Vastaanottotasot on edullisesti keskiarvoistettu tilan suhteen, mikä voidaan tehdä esimerkiksi liikuttamalla matkaviestintä tukiaseman asennuspaikan ympäristössä ja laskemalla liikuttamisen aikana saatujen mittaustulosten keskiarvot.

15

20

Tukiasemassa BTS 23 voi olla merkkivalot, jotka osoittavat laitteiston tilaa. Eri tilojen merkkivalot voivat olla esimerkiksi seuraavat: "virta kytketty", "valmiina lähettykseen", "lähetystilassa, mutta estettynä eikä yhteydensiirtoa", "lähetystilassa, mutta estettynä" ja "lähetystilassa".

25 Kuva 4 esittää keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaista matkaviestintä tukiaseman konfiguroimiseksi lohkokaaviona. Prosessoria 41 käytetään taajuusskannauksen ohjaukseen, muistia 42 ohjelman tallentamiseen prosessoria 41 varten, vastaanotinta 45 ja antennia 46 useiden taajuuksien vastaanottamiseen, ja lähetysvälineitä 47 taajuusskannaukseen perustuvien tietojen lähettämiseen tukiasemalle. Matkaviestimessä on myös näyttö 43 valikoiden ja taajuusskannauksen tulosten näyttämiseksi ja näppäimistö 44 taajuusvalintatietojen syöttämiseksi tukiasemalle. Lähetysvälineissä on infrapunälähetin 47 ja infrapunadiodi 48 tietojen välittämiseksi tukiasemalle.

30

Keksinnön muissa toteutusmuodoissa voidaan käyttää muita lähetysvälineitä, kuten RS-232-sarjakytkentälinjaa kokoonpanotietojen välittämiseen. Keksintöä ei kuiten-

35

kaan ole rajoitettu näihin kokoonpanotietojen välitystapoihin, vaan mitä tahansa muuta kokoonpanotietojen välitystapaa voidaan käyttää. Esimerkiksi jos skannaukseen käytettävä matkaviestin on kaksitaajuuslaite, joka voi toimia kahdella eri taajuusalueella, esimerkiksi 900 megahertsin GSM-alueella ja 1800 megahertsin GSM-
 5 alueella, matkaviestin voi skannata näistä kahdesta alueesta ensimmäisen taajuudet ja lähettää kokoonpanotiedot toisella taajuusalueella esimerkiksi tukiasemaohjaimen BSC 24 kytkettyyn toiseen matkaviestimeen. Keksinnön eräässä toisessa edullisessa toteutusmuodossa matkaviestintä käytetään ensin tietojen skannaamiseen ja tallentamiseen ja skannaamisen jälkeen kokoonpanotietojen lähettämiseen samalla
 10 taajuuskaistalla ulkoisen solukko-verkon kautta tukiasemaohjaimelle BSC.

Keksinnön eräässä edullisessa toteutusmuodossa taajuuksien skannaamiseen käytetään monitoimista matkaviestintä. Monitoimisessa matkaviestimessä on tyypillisesti solukko-verkkopuhelimessa tarvittavat osat ja näytöllä ja näppäimistöllä varustettu tietojenkäsittelyosa solukko-verkkopuhelinta käyttämällä välitettävien tietojen käsittelemiseksi. Tällainen monitoiminen matkaviestin on esitetty esimerkiksi Mobile
 15 Communications International -lehden numerossa 31, toukokuu 1996, sivuilla 57 ja 58. Keksinnön erään edullisen toteutusmuodon mukaan sellainen monitoiminen matkaviestin on varustettu ohjelmalla, joka ohjaa skannausta ja suorittaa muita tukiaseman konfiguroinnissa tarvittavia tehtäviä, kuten edellä on kuvattu. Seuraavan
 20 esimerkin tarkoituksena on havainnollistaa keksinnön erästä edullista toteutusmuotoa. Tässä oletetaan, että kolmikerroksinen toimistorakennus on alueella, jolla on ulkoinen solukko-verkko, ja rakennuksen sisälle on tarkoitus asentaa tukiasemia. Ensimmäiseksi käydään rakennuksessa selvittämässä alustavasti tarvittavien tukiasemien määrä ja niiden sijoituspaikat. Rakennuksen sisäänkäyntiin liittyvässä käytävässä
 25 on oltava joitakin välitinsoluja, ja kaikissa kiinteiden seinien erottamissa huoneissa on oltava ainakin yksi solu. Todennäköisimmät paikat, joissa esiintyy ulko-verkon aiheuttamia häiriöitä, mitataan jokaisesta solusta käyttämällä matkaviestintä taajuuksien skannaukseen vapaiden taajuuksien löytämiseksi kaikista paikoista, joissa matkaviestimiä käytetään solun alueella. Tämän jälkeen jokaisen solun tukiasemalle va-
 30 litaan jokin vapaista taajuuksista ja tehotaso. Tukiasema asennetaan käyttämällä etukäteen asetettuja parametreja ja valitut kokoonpanotiedot välitetään tukiasemalle. Sitten tukiasema aktivoidaan ja menettely toistetaan seuraavalle tukiasemalle ja solulle. Tukiasemat konfiguroidaan edullisesti siinä järjestyksessä, että välitinsolut konfiguroidaan ensin, sitten muut ensimmäisen kerroksen solut ja viimeiseksi mui-
 35 den kerrosten solut.

Varsinaisen asennuksen jälkeen verkko optimoidaan edullisesti niin, että ainakin seuraavat avainkohdat ovat kunnossa. Sisäverkko ei saa tarpeettomasti häiritä ympäröivää ulkoverkkoa, ja tämä voidaan välttää käyttämällä riittävän suurta määrää pienitehoisia sisätukiasemia. Tarpeettomien kustannusten välttämiseksi tukiasemien määrä ei saa kuitenkaan olla liian suuri. Tukiasemien määrä voidaan optimoida asettamalla tukiasemien parametrit, kuten tehotasot, mahdollisimman sopiviksi. Jos ulkoverkon kokoonpanoa muutetaan myöhemmin, sisäverkko on tarkistettava kilpailevien taajuuksien välttämiseksi muutoksen jälkeen.

Keksinnön eräässä edullisessa toteutusmuodossa sisäverkon lähinaapurisuhteet määritetään alustavasti etsittäessä tukiasemien sijoituspaikkoja, ja lähinaapurisuhteet säädetään, kun tukiasemat on asennettu. Jos jotkut tukiasemien sijoituspaikat jätetään asentamatta, vastaavat kohdat poistetaan lähinaapuriluettelosta.

Keksinnön eräässä toisessa edullisessa toteutusmuodossa lähinaapuriluettelot laaditaan tukiasemien asennusvaiheen aikana. Asentaja voi esimerkiksi lisätä juuri asennetut tukiasemat lähinaapuriluetteloon ja määrittää tukiaseman lähinaapurisuhteet tukiaseman asennuksen jälkeen käyttämällä matkaviestintä.

Edellä kuvatut parametrijoukot vastaavat edullisesti tukiaseman erilaisia ympäristöjä. Yksi parametrijoukko voi esimerkiksi olla tarkoitettu maisemakonttoreissa ja muissa avoimissa tiloissa oleville tukiasemille ja toinen erillisistä huoneista koostuvissa tiloissa oleville tukiasemille. Ennakkosuunnitteluvaiheen aikana voidaan määrittellä yksi tai useampia sellaisia parametrijoukkoja. Jokaiseen parametrijoukkoon liitetään edullisesti parametrijoukon tunniste, jolloin asentajan on tukiaseman asennuksen yhteydessä vain valittava haluttu tunniste, eikä hänen tarvitse syöttää kaikkia parametreja erikseen.

Vaikka keksintöä on kuvattu edellä käyttämällä GSM-verkkoon liittyviä esimerkkejä ja terminologiaa, keksintöä ei ole mitenkään rajoitettu vain GSM-verkkoon. Keksinnön mukaista asennusmenetelmää voidaan yhtä hyvin käyttää esimerkiksi UMTS-järjestelmän yhteydessä. Samoin, vaikka keksintöä on kuvattu käyttämällä esimerkkinä sisätiloissa olevaa solukkojärjestelmää, keksinnön mukaista menetelmää voidaan edullisesti käyttää myös muuntyyppisissä ympäristöissä. Keksinnön mukainen menetelmä on erityisen edullinen asennettaessa mikro- ja pikosoluja, eli suhteellisen pieniä soluja, joista ei saada simulointimenetelmillä yhtä luotettavia ennakkosuunnittelutietoja kuin suurista makrosoluista.

- Edellä esitetyn kuvauksen perusteella alan asiantuntijalle on selvää, että keksintöä voidaan sen rajaaman suojapiirin puitteissa muunnella monin tavoin. Kun jokin keksinnön edullinen toteutusmuoto on selostettu yksityiskohtaisesti, pitäisi olla ilmeistä, että siihen voidaan tehdä muutoksia ja siitä voidaan esittää variaatioita, jotka kaikki
- 5 sisältyvät keksinnön henkeen ja suojapiiriin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä solukkonverkon tukiaseman konfiguroimiseksi, tunnettu siitä, että siinä on seuraavat vaiheet:
 - ladataan tietoa läheisten tukiasemien käyttämistä taajuuksista matkaviestimeen,
 - 5 - skannataan solukkonverkon taajuusalue mainitulla matkaviestimellä ja
 - valitaan tukiasemalle toimintataajuus mainittujen tietojen ja mainitun skannauksen perusteella.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siinä on vaiheet, joissa
 - 10 - ladataan ainakin yksi parametrijoukko mainittuun matkaviestimeen,
 - valitaan mainituista parametrijoukoista tukiasemalle yksi parametrijoukko käyttämällä mainittua matkaviestintä ja
 - välitetään tiedot valinnasta solukkonverkkoon.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä on vaihe, jossa tukiasema konfiguroidaan valinnasta välitettyjen tietojen mukaisesti.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä on vaihe, jossa valitaan tukiaseman lähetysteho käyttämällä mainittua matkaviestintä.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä on vaihe, jossa muodostetaan tukiaseman lähinaapurisuhteet.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä on vaihe, jossa säädetään tukiaseman lähinaapurisuhteita.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainituissa taajuuksia koskevista tiedoista on tietoja läheisten solujen BCCH-taajuuksista ja mainittuja BCCH-taajuuksia vastaavista TCH-taajuuksista.
8. Matkaviestin tukiaseman konfiguroimiseksi, tunnettu siitä, että siinä on
 - prosessori (41) taajuuslaskennan ohjaamiseksi,
 - muisti (42) ohjelman tallentamiseksi prosessoria varten (41),
 - vastaanotin (45) ja antenni (46) useiden taajuuksien vastaanottamiseksi ja
 - 30 - lähetysvälineet taajuuslaskennasta saatujen tietojen lähettämiseksi tukiasemalle.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen matkaviestin, tunnettu siitä, että siinä on myös

- näyttö (43) mainitun taajuusskannauksen tulosten esittämiseksi ja
- näppäimistö (44) tietojen syöttämiseksi.

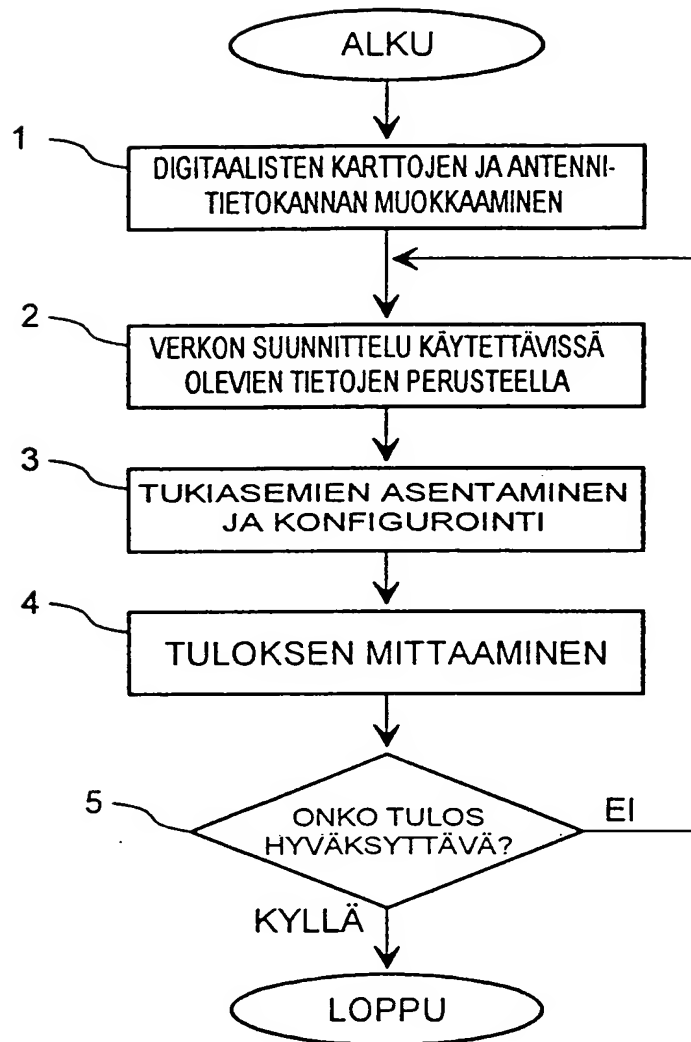


FIGURE 1

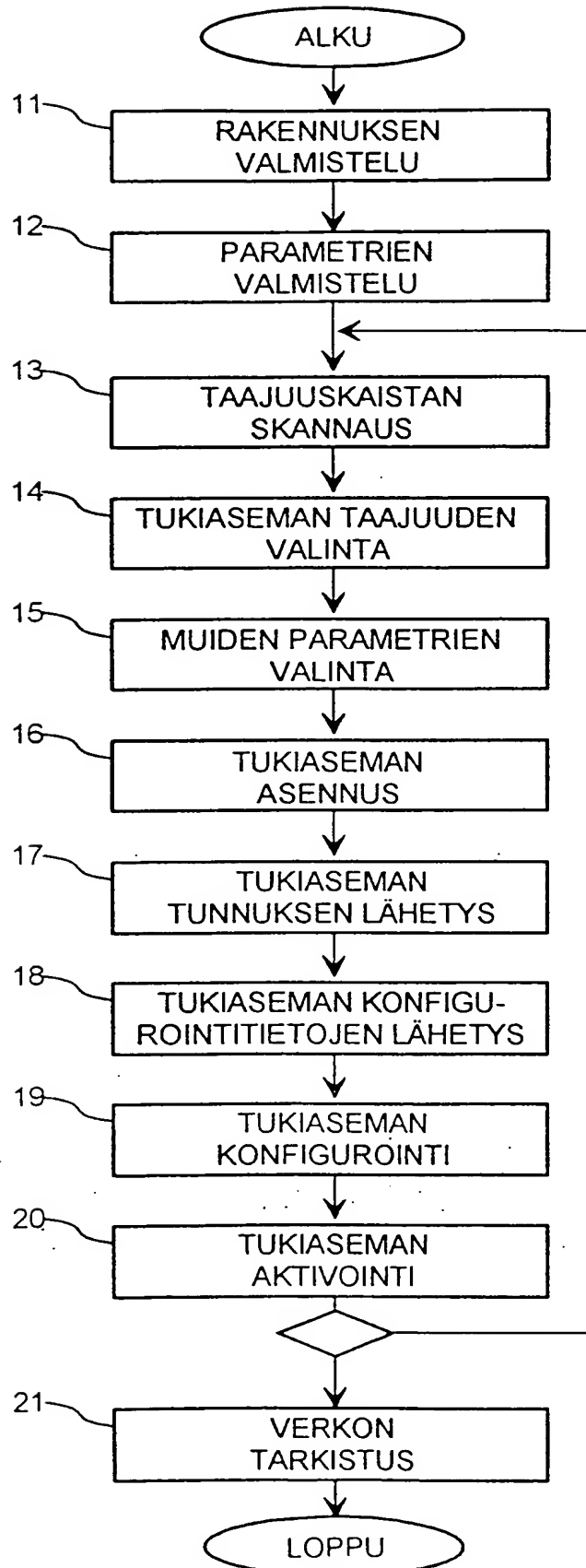


FIGURE 2

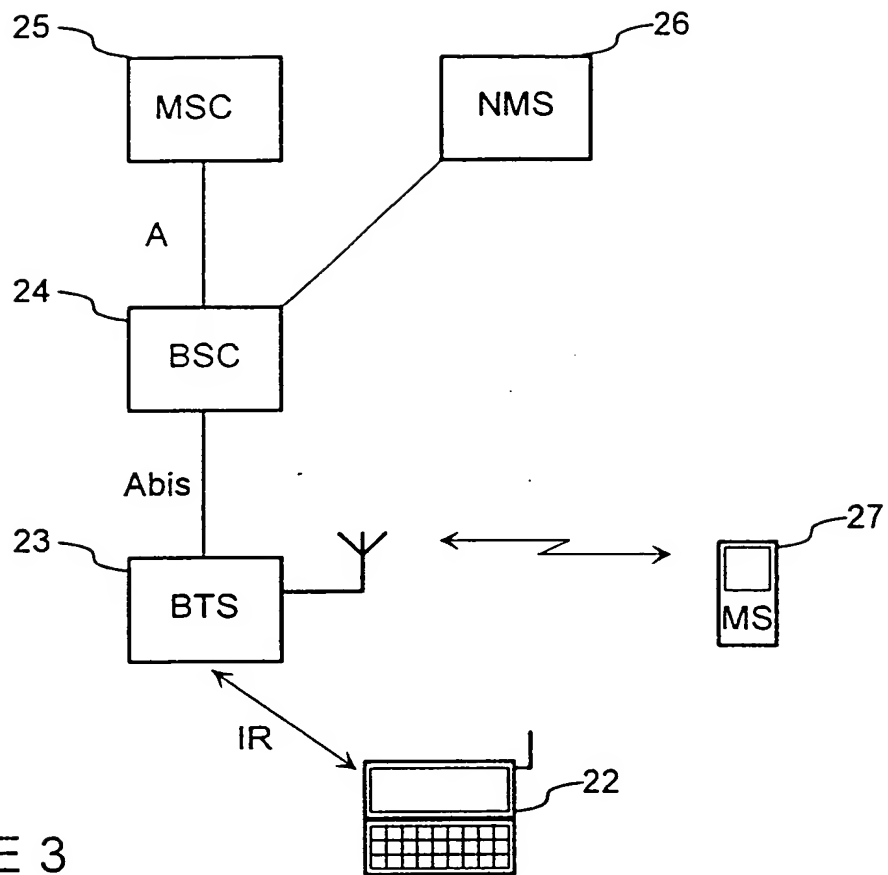


FIGURE 3

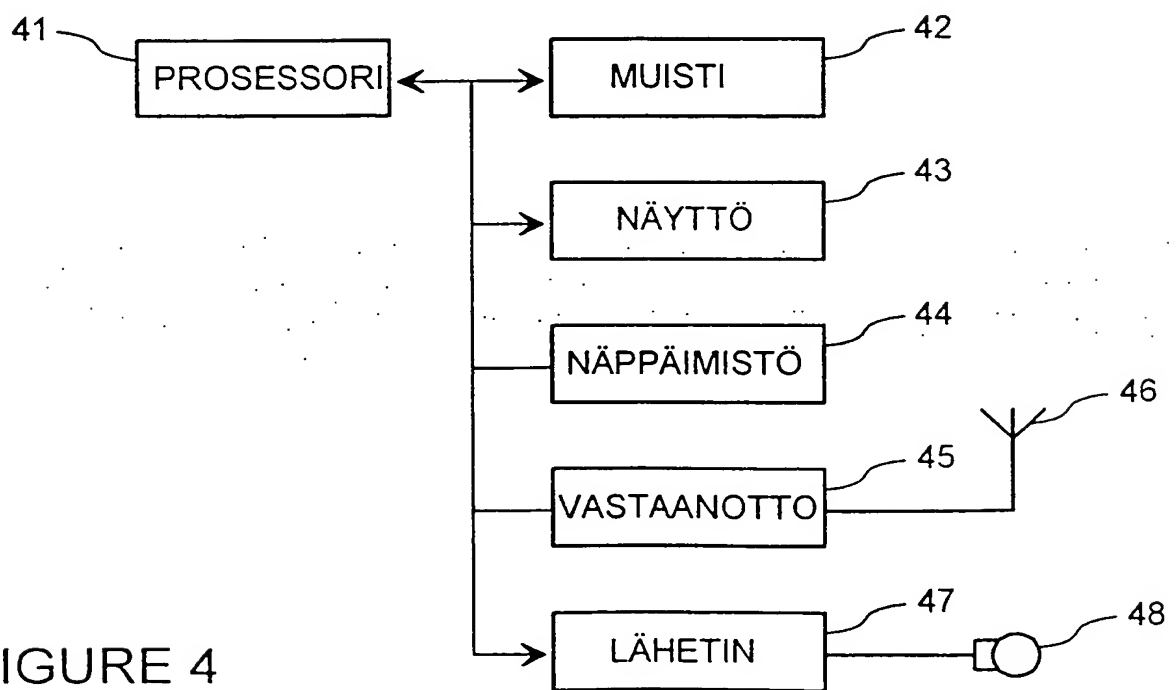


FIGURE 4